

AN - 1998-561992 [48]

AP - JP19970100718 19970312

CPY - KATO-I

DC - J04 L02 P64 P73

FS - CPI;GMPI

IC - B01D45/16 ; B01J35/04 ; B28B11/00 ; B32B3/12 ; B32B18/00

MC - J04-E03 L02-G

PA - (KATO-I) KATO Y

PN - JP10249968 A 19980922 DW199848 B32B3/12 005pp

PR - JP19970100718 19970312

XA - C1998-168554

XIC - B01D-045/16 ; B01J-035/04 ; B28B-011/00 ; B32B-003/12 ; B32B-018/00

XP - N1998-438194

AB - J10249968 The honey-comb structure includes several non-baked ceramic sheets in which several polygonal or circular holes are formed at fixed interval.

- USE - In heat-resistant dust collectors, incinerator combustion chambers, exhaust port of diesel engine of motor vehicle.

- ADVANTAGE - Improves efficiency and durability. Reduces discharge. Prevents environmental pollution.

- (Dwg.3/5)

IW - CERAMIC SPIRAL HONEY COMB STRUCTURE CATALYST SUPPORT NON BAKE CERAMIC

SHEET POLYGONAL CIRCULAR HOLE FORMING FIX INTERVAL

IKW - CERAMIC SPIRAL HONEY COMB STRUCTURE CATALYST SUPPORT NON BAKE CERAMIC

SHEET POLYGONAL CIRCULAR HOLE FORMING FIX INTERVAL

NC - 001

OPD - 1997-03-12

ORD - 1998-09-22

PAW - (KATO-I) KATO Y

TI - Ceramic spiral honey-comb structure for catalyst support - includes several non-baked ceramic sheets in which several polygonal or circular holes are formed at fixed intervals.

BEST AVAILABLE COPY

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10249968
PUBLICATION DATE : 22-09-98

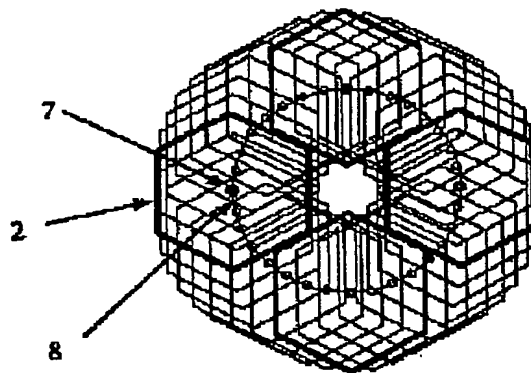
APPLICATION DATE : 12-03-97
APPLICATION NUMBER : 09100718

APPLICANT : KATO ETSURO;

INVENTOR : KATO ETSURO;

INT.CL. : B32B 3/12 B01D 45/16 B01J 35/04
B28B 11/00 B32B 18/00

TITLE : CERAMIC HELICAL HONEYCOMB
STRUCTURE AND ITS MANUFACTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To enable retaining of catalytic activity for exhaust gas containing finely divided particles in an extended period by calcining a honeycomb laminated body, where all cores formed by laminating aperture parts are curved helically, and sintering and integrating the ceramic part.

SOLUTION: Aperture patterns are arranged sequentially from the lower part by slightly offsetting without rotating so that a center 7 of each hexagonal aperture 2 revolves clockwise along a revolving circumference 8 having a fixed curvature. helical honeycomb cores are formed by connecting each aperture. The relative offset of the aperture pattern can be easily achieved by slightly offsetting the relative position of a green sheet and a blanking press mold through computer control. The ceramic green sheets having the aperture pattern are laminated so that the center of each aperture revolves an integral number of times. The ceramic part is integrated by degreasing, sintering or the like for manufacturing ceramic helical honeycomb structure.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-249968

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 3 2 B 3/12

B 3 2 B 3/12

B

B 0 1 D 45/16

B 0 1 D 45/16

A

B 0 1 J 35/04

3 0 1

B 0 1 J 35/04

3 0 1 M

3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-100718

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月12日

(71) 出願人 591149355

加藤 悦朗

愛知県愛知郡長久手町大字熊張字早稲山
956

(72) 発明者 加藤 悦朗

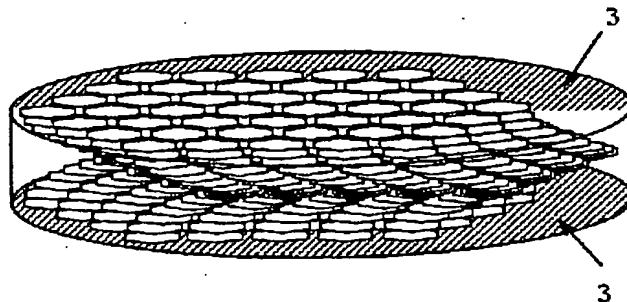
愛知県愛知郡長久手町大字熊張字早稲山
956

(54) 【発明の名称】 セラミック螺旋ハニカム構造体及び製造方法

(57) 【要約】

【目的】 触媒担体用としての他、特に高温での集塵や脱煙用として利用できる独特な形状をしたセラミック螺旋ハニカム構造体を提供する。

【構成】 未焼成セラミックシートに、多数の正多角形または円形の孔が正方または六方対称に規則的に配列した図形の開孔部を設け、この多数枚を、各孔の中心がそれぞれ一定の曲率円周に沿って移動するように開孔部図形を回転することなく順次僅かずつずらし積み重ねて積層成形体とし、これを焼成して一体化することにより、多数の隣接するハニカム状貫通孔が総てそれぞれ互いに一定間隔を保ちながら螺旋状に湾曲した、新しい特異な機能を持つセラミック螺旋ハニカム構造体が製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の隣接するハニカム状貫通孔が総てそれぞれ互いに一定間隔を保ちながら螺旋状に湾曲していることを特徴とするセラミック螺旋ハニカム構造体。

【請求項2】 セラミック粉末のシート状または薄板成形物に、多数の正多角形または円形の孔が正方または六方対称に規則的に配列した図形の開孔部を設け、このセラミック成形物多数枚を、各孔の中心がそれぞれ一定の曲率円周に沿って移動するように開孔部図形を回転することなく順次僅かずつずらし、開孔部の積層により形成される貫通孔が総て螺旋状に湾曲したハニカム積層体とし、これを焼成してセラミック部分を焼結一体化することを特徴とするセラミック螺旋ハニカム構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高性能の触媒担体用セラミックハニカムとしての他、特に高温排ガス中の微粒子物質に対して集塵や脱煙の機能を持つ独特な形状のセラミック螺旋ハニカム構造体に関わる。

【0002】

【従来技術】従来、自動車用触媒担体などに使用されているセラミックハニカム体は、アルミナ、コーディエライト等のセラミック坯土を押し出し成形し焼成することによって製造され、ハニカム体の貫通孔は専ら直線的のもののみであった。従って、触媒とガスとの接触を十分に保つためには貫通孔は比較的小さくて長くする必要があり、燃焼炉などの排ガスに対する使用では排ガス中に含まれる粉塵等により担持させた触媒が短期間に劣化する欠点があった。

【0003】また最近では、燃焼炉の煙突などから排出される黒煙や粉塵の飛散が環境汚染として問題となっているが、従来これらの微粒子の除去にはサイクロン、バグフィルター、電気集塵機などが使用されていた。しかし、一般に超微細な微粒子物質の除去は極めて困難であり、サイクロンでは捕集できず、バグフィルターなどは短時間に目詰まりしてその効力を失い、また電気集塵機は大規模となりコストがかかりすぎるなど、それぞれ致命的な欠点があった。またディーゼルエンジンからの黒煙の除去の問題も切実な要望にもかかわらず適切な解決の方法がない状態であり、ハニカム体の貫通孔を入り口及び出口のところで交互に孔を閉じて、多孔質の貫通孔内壁を濾過膜として利用する方法が試みられていた。当然この構造もバグフィルターと同様内壁全体が短時間で目詰まりし、付着堆積した煤を常時酸化燃焼して除去する必要があった。

【0004】

【解決課題】本発明は、これらの問題を根本的に解決するもので、触媒担体としては微粒子を含む排ガスに対して長期間に亘り触媒活性を保つことができ、しかも排ガ

ス中の煙などの微粒子物質を極めて効率的にかつ比較的長時間効果的に除去する機能を持つセラミックハニカム構造体を提供するものである。

【0005】

【解決手段】このため本発明は、多数の隣接するハニカム貫通孔が総てそれぞれ互いに一定間隔を保ちながら螺旋状に湾曲していることを特徴とする特殊な形状のセラミック螺旋ハニカム構造体を創案し、これを工業的規模で大量に生産する方法を案出したものである。即ち、セラミック粉末のシート状または薄板成形物に、多数の正多角形または円形の孔が正方または六方対称に規則的に配列した図形の開孔部を設け、このセラミック成形物多数枚を、各孔の中心がそれぞれ一定の曲率円周に沿って移動するように開孔部図形を回転することなく順次僅かずつずらし、開孔部の積層により形成される貫通孔が総て螺旋状に湾曲したハニカム積層体とし、これを焼成してセラミック部分を焼結一体化することを特徴とするものである。

【0006】

【具体的構成】本発明のセラミック螺旋ハニカム構造体の製造に於て、セラミック粉末の薄板またはシート状の成形物としては、セラミック配線回路基板の製造に用いられるドクターブレード法により精密なサイズのセラミックグリーンシートが得られる他、セラミック粉末のスラリーに各種セルローズなどを混入して抄紙法や圧延法などによりセラミック成分の多い紙またはシートを製造し、これを裁断して利用することができる。セラミックスの材質としては、コーディエライト、 Al_2O_3 、 SiC 、その他目的に応じ各種の耐熱セラミック粉末が使用可能である。これらのセラミックシート状成形物に設けられる正方または六方対称に規則的に配列した多数の正多角形または円形の孔は、連続的な打ち抜き加工法により極めて簡単に達成される。

【0007】図1に、楕円形の外形棒1の中に正六角形の孔2が六方対称に配列した開孔部図形を形成したそれぞれ異なる4枚のシートの例を示した。これらは32枚の積層を一組とする内の4枚で、3は下から数えてその1枚目、4はその9枚目、5はその17枚目、及び6はその25枚目である。シート毎にこの開孔部図形はそれぞれ外形棒1に対する相対位置が異なり、これらのシートを外形棒を一致させて32枚積層した場合、開孔部図形は回転することなく下から順次僅かずつずれて正六角形孔2の中心7がそれぞれ一定曲率の旋回円周8に沿って時計回りに旋回するような配列となり、各孔の連結によって螺旋状のハニカム貫通孔が形成される。このような開孔部図形の相対的なずれは、グリーンシートと打ち抜きプレス型の相対位置をコンピュータ制御によって僅かずつずらすことによって容易に達成することができる。

【0008】図2は上記の32枚のシートを積層した場合に形成されるハニカム貫通孔の任意の一個を上面から

見た透視図である。開孔部図形上の総ての正六角形孔はそれぞれ同じ透視図を描き、総ての正六角形孔は互いに接触することがないので、正六角形孔の積層連結から生ずる個々の貫通孔は総てそれぞれ隔壁を介して隣接することになる。図3は実際にこれを積層した場合、多数の正六角形孔がそれぞれ形成する螺旋ハニカム貫通孔の形状を、また図4は開孔部図形の任意の正六角形孔の中心7が積層によって描く軌跡の形状で、いずれも斜めから透視的に示した。なお図3及び図4ではシート16枚で正六角形孔の中心が一巡回する場合を示している。

【0009】このような開孔部図形を持つセラミックグリーンシートは、図形中の各孔の中心が整数回の巡回を起こすように多数枚積層され、脱脂、焼結など、一般的方法によってセラミック部分を一体化し、単位のセラミック螺旋ハニカム構造体が製造される。実際にエンジンや煙突などに使用する場合には、目的や規模に応じて、これらは単独で、あるいは更に直列または並列に接合して必要箇所に装着または設置される。

【0010】本発明セラミック螺旋ハニカム構造体は、多数の貫通孔がそれぞれ螺旋状に湾曲するので、これを燃焼排ガスの通路に設置すると、排ガスは螺旋状貫通孔を通過する際、セラミックス壁に沿って巡回を強いられることになる。従って、ガスはその流速の2乗と螺旋の巡回曲率半径の逆数に比例するサイクロン的な遠心力を受けて貫通孔内壁に衝突し、排ガス中に含まれる油煙、粉塵などの微粒子はガスとの比重差により分離して内壁に付着する。

【0011】図5はこの説明図で、ある任意の一個の正六角形孔2は、それと隣接する正六角形孔12と共に、それぞれその中心7および17が巡回円周8および18に沿って螺旋を描いて積層するので、そこを通過する気流は太矢印方向にサイクロン的な遠心力を受ける。サイクロンに比べてこの巡回曲率半径は非常に小さいので遠心力はかなり大きくなり、微細な粉塵や煙の微粒子も螺旋状貫通孔の太矢印方向（図では左方向）の壁に衝突して付着するようになる。各正六角形孔の中心7および17が巡回円周8および18に沿って90度進んだ（上方に移動）段階では、太矢印方向も図に示すように90度方向を変える。即ちサイクロンと同様遠心力の方向は常に螺旋の巡回の外周側に向かい、従って微細な粉塵や煙が衝突付着する壁面は螺旋状貫通孔において常に螺旋外周側の壁面であり、反対側の壁面には殆ど付着しない。隣接する他の正六角形孔22および32でも同様となり、ハニカムの総ての貫通孔で同様な付着が起こる。

【0012】また本発明セラミック螺旋ハニカム構造体のセラミック部分が緻密化していない多孔質セラミックスである場合には、上記に説明したサイクロン的な作用の他に、さらに特異な作用がこれに追加される。即ち貫通孔を通過する気流自体もそれぞれ太矢印方向に遠心力を受け、貫通孔内でいくらか圧縮を受ける側の壁面（即

ち巡回の外周側）と反対側の幾らか負圧となる壁面（巡回の内周側）が発生する。しかも総ての貫通孔は隔壁を介して隣接し、ほぼ同様の条件となるので、同時に総ての貫通孔隔壁の両側に正負の圧力差が発生する。図5の場合では、隣接する正六角形孔2と12の間で、螺旋巡回の180度毎に隔壁の両側の圧力正負が反転し、透過するガスの流れは12←2から12→2と方向を変える。この結果、隣接する螺旋状貫通孔の間で気体の一部が場所を変えて隔壁を通過することになり、隔壁が濾過体としても作用し、比較的軽い油煙など微粒子の隔壁への付着が増大し、気流中の微粒子の分離が一層効果的となるのである。このような微粒子分離のフィルター的な作用とサイクロン的な作用との割合はセラミック隔壁の気孔率と気孔サイズによって左右される。

【0013】螺旋状貫通孔の巡回の曲率半径は小さいほど遠心力が大きく作用するので、なるべく巡回円を小さくし、一般に貫通孔の口径の約半分よりいくらか大きい程度が望ましい。さらに、入り口の巡回半径が大きく、次第に出口の巡回半径が小さくなる渦巻き螺旋状とすれば、遠心力の作用は出口に向かって次第に強くなり、分離し難い微粒子が出口付近で付着するようになり、貫通孔内壁の入り口から出口にかけて比較的均一に付着させる効果が期待できる。また前述したように、単位のセラミック螺旋ハニカム構造体を数個直列に接合して使用する場合には、一層複雑な制御が可能で、入り口に近い単位の螺旋ハニカム構造体は材質を緻密な焼結セラミックとし、出口に近い単位の螺旋ハニカム構造体は螺旋の巡回半径を小さく、また材質を多孔質の通気性のある焼結セラミックとすることによって、入り口付近では比較的粗粒子が、また出口付近では極めて微細な粒子も付着して除去することが可能となる。

【0014】本発明のセラミックハニカム構造体は、他の集塵装置に比べて極めて小型となり、また通常のセラミックス技術によって比較的安価に製造可能であり、場合によっては使い捨てが可能である。また縦断面は全て通常のハニカム構造のものと同一になるので、セラミックスの占める空間断面積を非常に小さくすることができ、ガス通過に対する抵抗、即ち圧力損をバグフィルターなどの濾過材に比較して著しく小さく保つことができる。

【0015】また本発明のセラミック螺旋ハニカム構造体を触媒担体として使用する場合、排ガスは巡回衝突によって触媒に接触する機会が多くなり、比較的大きく短い貫通孔のハニカム構造体によっても高い触媒効率を発揮することができる。また排ガス中に微粒子粉塵や油煙を含む場合には、それらが遠心力の影響を受けて、貫通孔壁面の巡回の外周側に優先的に付着堆積するので、その反対側の内周側の壁面の触媒は排ガス中の粉塵で汚染され難く、長期に触媒活性の劣化を防ぐ特長も発揮できる。

【0016】大量の固体粉塵が排出される大型の燃焼装置の場合には、サイクロン除去装置を経た後に本発明セラミックハニカム構造体を設置することが望ましい。サイクロンで除去できない極めて微粒子も本発明セラミックハニカム構造体では除去が可能であるが、必要に応じて蓄積物は適宜除去清掃する必要がある。しかしディーゼルエンジンなど、脱煙のみに利用する場合には、そのまま全体を適宜加熱して油煙などの可燃物を酸化燃焼焼失させて、連続使用することが可能である。塵埃焼却炉等では、煙の発生は一時的であり、本セラミックハニカム構造体は煙発生時にそれを付着堆積し、煙が発生しない時には付着した油煙は燃焼焼失するので、清掃除去作業は必ずしも必要としない。

【0017】以下、実験室的な実施例に従って、本発明の製造方法を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0018】

【実施例】セラミック原料として市販のコーディエライト組成配合粉末を使用した。これは1300℃で焼成して見掛けの気孔率が約15%、熱膨張係数が 2.2×10^{-6} 程度の焼結体となるものである。この粉末に約20wt%の綿繊維を加え、水と共に24時間湿式ボールミル粉砕混合を行い、篩上に抄紙して、熱さ約0.7mmの未焼成セラミックシートを成形した。このシートは半乾燥状態では可撓性があり、ボンチなどにより容易に孔開けができる。これを32枚、図1とほぼ同様の楕円形の外形枠及び開孔部図形に裁断し、シート面シートと同様の綿繊維を含むスラリーを塗布して積層し一体化して、高さ約4cmの、図3に示すものとほぼ同様の形状を持つ螺旋状ハニカム構造体を成形した。この成形物を電気炉中で約1300℃で焼成し、多孔質コーディエライトの螺旋ハニカム構造体が得られた。

【0019】

【発明の効果】以上、本セラミック螺旋ハニカム構造体は、その特殊な構造により、触媒担体として効率及び寿命の増大のほか、耐熱性の集塵器または脱煙装置としても独特の効用を持つので、一般的用途の他、特に塵埃焼却炉燃焼室出口付近、ディーゼルエンジン車の排気口付近、などに設置すれば、不完全燃焼ガス、火の粉、煙、臭気などの排出量を著しく低下させることができ、燃焼排ガスによる環境汚染の防止に極めて役立つものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】シートの開孔部図形の形状変化の例を示す平面図である。

【図2】32枚のシートを積層した場合に形成される螺旋状ハニカム貫通孔の任意の一個を上面から見た透視図である。

【図3】グリーンシートの積層により形成される螺旋状ハニカム貫通孔を斜めから見た透視図である。

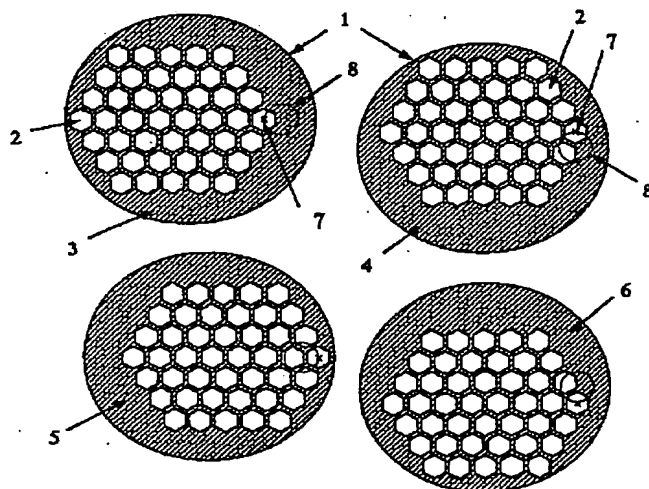
【図4】任意の正六角形孔の中心が積層によって描く軌跡の斜めから見た透視図である。

【図5】は貫通孔を通過する気流に働く遠心力の作用の説明図である。

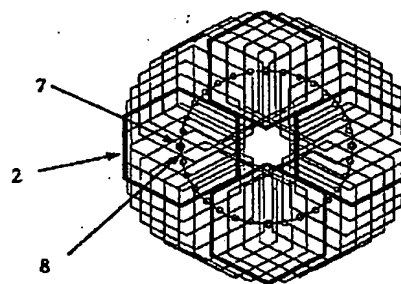
【符号の説明】

1	グリーンシートの楕円形外形枠	2	正六角形孔の任意の一個
3	32枚の積層の1枚目	4	32枚の積層の9枚目
5	32枚の積層の17枚目	6	32枚の積層の25枚目
7	正六角形孔の中心	8	中心7の旋回円周
12	2に隣接する正六角形孔	17	12の中心
18	中心17の旋回円周		

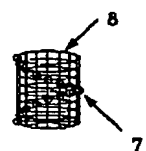
【図1】



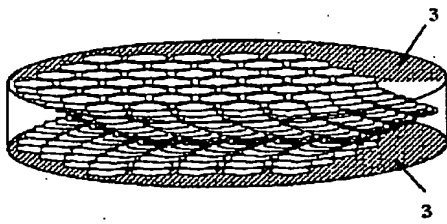
【図2】



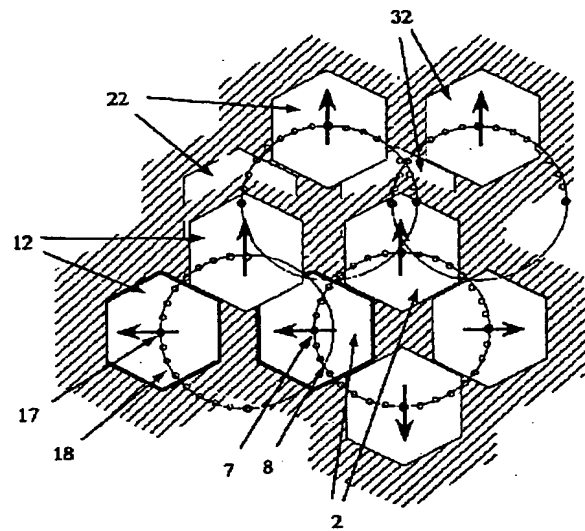
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

B 2 8 B 11/00

B 3 2 B 18/00

識別記号

F I

B 3 2 B 18/00

B 2 8 B 11/00

A

Z

BEST AVAILABLE COPY